

On prendra  $g_0 = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ;  $G = 6,67.10^{-11} \text{ uSI}$ ;  $K = 9.10^9 \text{ uSI}$ ;  $R_T = 6400 \text{ km}$ ;  $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$

CONNAISSANCES ESSENTIELLES DU COURS : 5 points

- A.1. Définir : gravitation ; champ de pesanteur ; champ électrostatique ; ligne de champ. (0,5 x 4 = 2 pts) (1 pt)  
 A.2. Enoncer la loi de Coulomb. (1 pt)  
 A.3. A quelle condition le champ de pesanteur s'identifie pratiquement au champ de gravitation terrestre ? (1 pt)  
 A.4. Pourquoi dit-on que la terre a une répartition de masse à symétrie sphérique ? (1 pt)

EXERCICE I : 6 points

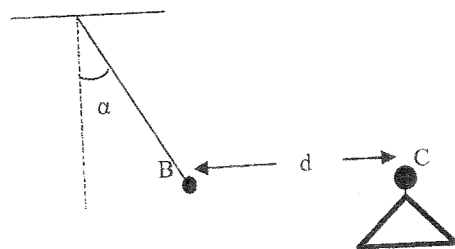
- B.1. La terre peut être considérée comme sphérique. (1 pt)  
 B.1.1. Dessiner un cercle représentant la terre et cinq lignes de champ. (1 pt)  
 B.1.2. Une orange de masse  $m = 725 \text{ g}$  posée sur la surface de la terre subit de la part de celle-ci une force de module  $F = 7,06 \text{ N}$ . En déduire la valeur  $M_T$  de la masse de la terre. (1 pt)  
 B.2. Glorious, une jeune fille de masse  $m_1 = 55 \text{ kg}$ , lit son horoscope : « Aujourd'hui, vous êtes sous l'influence de Vénus ; vous allez tomber amoureuse... ». A deux mètres d'elle, est assis Hyacinthe de masse  $m_2 = 75 \text{ kg}$  ; Elle se sent attirée...  
 On assimile Glorious et Hyacinthe à des corps ponctuels.  $d_{V-T} = 4.10^7 \text{ km}$  ;  $M_V = 5.10^{24} \text{ kg}$   
 B.2.1. Enoncer La loi d'attraction universelle. (1 pt)  
 B.2.2. Donner l'intensité de l'attraction gravitationnelle exercée par Vénus sur Glorious. (1 pt)  
 B.2.3. Quelle est alors l'intensité de l'attraction qu'exerce Hyacinthe sur la jeune fille ? (1 pt)  
 B.2.4. L'astrologie se réfère-t-elle à l'interaction gravitationnelle ? Justifier. (0 + 1 = 1 pt)

EXERCICE II : 6 points

- C.1. Une charge ponctuelle  $q$  négative est placée en un point O de l'espace. (0,5 pt)  
 C.1.1. Représenter cette charge et quelques cinq lignes de champ. (0,5 pt)  
 C.1.2. Cette charge crée en un point A tel que  $OA = d = 73 \text{ nm}$ , un champ électrostatique de module  $E_{O/A}$ . (0,5 pt)  
 C.1.2.1. Représenter la situation avec le vecteur Champ électrostatique sans souci d'échelle. (1,5 pt)  
 C.1.2.2. Donner les caractéristiques de ce champ si la charge est portée par l'ion oxygène  $O^{2-}$ . (1,5 pt)  
 C.1.2.3. Si on place en A un ion hydrogène et de l'autre côté de l'ion  $O^{2-}$ , un ion calcium de sorte que les ions hydrogène, oxygène et calcium soient dans cet ordre alignés, quelle est la distance entre les ions positifs pour assurer l'équilibre de  $O^{2-}$  ? (1,5 pt)  
 C.2. Deux petites billes A et B, assimilées à des points matériels, l'une chargée de charge  $Q_A = 3,2 \mu\text{C}$ , et l'autre neutre sont mises en contact. A l'issue de ce contact A cède à B le quart de sa charge. Elles sont ensuite placées à  $8 \text{ mm}$  l'une de l'autre. (0,5 pt)  
 C.2.1. Faire un schéma faisant ressortir toutes les forces. (1,5 pt)  
 C.2.2. Donner les caractéristiques de la force que subit  $Q_A$ .

EXERCICE III : 3 points

Une boule B de très petites dimensions est fixée à l'extrémité d'un fil fin inextensible et de masse négligeable. L'autre extrémité du fil est fixée sur une potence. La boule s'écarte de sa position d'équilibre d'un angle  $\alpha$  du côté d'une autre boule fixe C. On donne :  $Q_B = -2 \times 10^{-6} \text{ C}$  et  $|Q_B| = |Q_C|$



- D.1. Quelle est le signe de  $Q_C$  ? Justifier. (0,75 pt)  
 D.2. Reprendre le schéma en ressortant toutes les forces appliquées sur B. (0,75 pt)  
 D.3. Déterminer la valeur de  $\alpha$ . (1,5 pt)